

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Waktu Awal Kematian (Jam)

Hasil pengamatan waktu awal kematian ulat api setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak buah sirih hutan memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan ulat api. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Waktu Awal Kematian

Konsentrasi Ekstrak Buah Sirih Hutan	Rata-Rata Waktu Awal Kematian (Jam)
0%	240,0 ^a
3%	17,0 ^b
6%	12,5 ^c
9%	12,0 ^c
12%	8,5 ^d

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris atau lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 0% atau kontrol terlihat bahwa tidak ada ulat api yang mati sampai akhir pengamatan (240 jam). Aplikasi ekstrak buah sirih hutan memperlihatkan pengaruh terhadap awal kematian ulat api dengan kisaran waktu 8 jam sampai dengan 17 jam. Ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 3% pada awal kematian ulat api terjadi 17 jam setelah aplikasi berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak buah sirih hutan lainnya. Perlakuan ekstrak buah sirih hutan ekstrak 6% awal kematian ulat api terjadi 12,5 jam tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak buah sirih konsentrasi 9% (17 jam), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 12% (8,5 jam) dan konsentrasi 3% (17 jam).

Data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah sirih hutan, maka semakin cepat ulat api mengalami kematian. Hal ini diduga karena kandungan senyawa aktif semakin tinggi, sehingga akan mempercepat kematian ulat api. Sebagaimana disebutkan oleh Dewi (2010) yang menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditimbulkan semakin tinggi pula. Disamping itu daya kerja suatu senyawa juga sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Namun demikian, hasil ini berbeda dengan penelitian Rustam (2013) yang menyatakan bahwa ekstrak sirih hutan konsentrasi 10% memberikan awal kematian ulat api *Setora nitens* pada waktu 7,25 jam dan pada ekstrak sirih hutan konsentrasi 2,5% mampu memberikan dampak awal kematian pada waktu 12,25 jam.

4.2. Perubahan Larva Setelah Perlakuan

Hasil penelitian pada Gambar 4.1 menunjukkan pemberian ekstrak buah sirih hutan pada beberapa konsentrasi menyebabkan terjadinya perubahan fisik pada ulat api. Pada konsentrasi 12% dan konsentrasi 3% memiliki gejala kematian yang sama. Dimana gejala awal kematian ulat api setelah perlakuan ditandai dengan perubahan perilaku yaitu pergerakan tidak aktif dalam memakan daun sawit. Selain itu, perubahan ulat api juga ditandai dengan terjadinya perubahan warna tubuh yang semula berwarna hijau muda menjadi kuning kecoklatan. Tubuh ulat api juga mengeluarkan cairan dari tubuhnya sehingga tubuh ulat api menjadi keriput dan tidak segar.



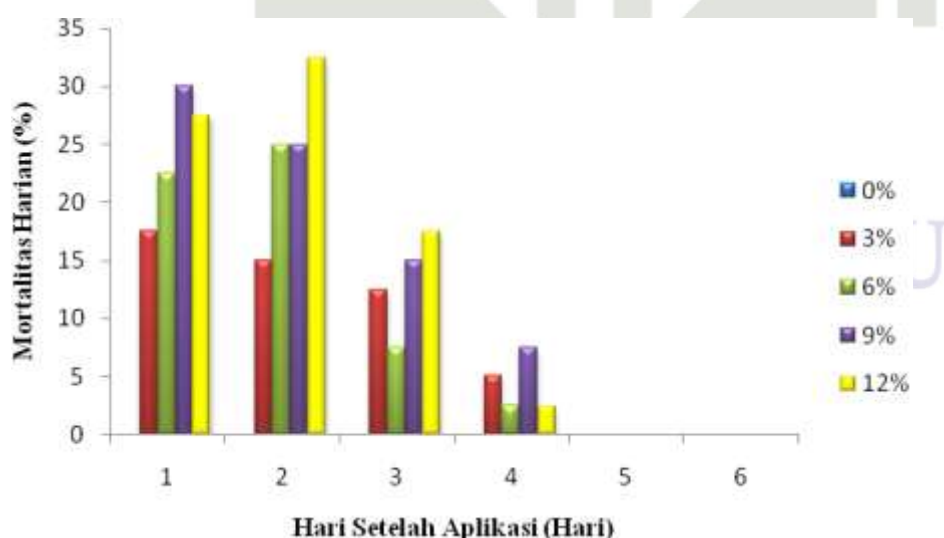
Gambar 4.1. Ulat Api Sebelum Perlakuan (Kiri) dan Ulat Api Setelah Perlakuan (Kanan)

Terjadinya perubahan ulat api setelah diduga karena ekstrak buah sirih hutan mengandung senyawa aktif yaitu piperamidin dan dilapiol. Menurut Muliya (2010) senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan Piperaceae termasuk dalam golongan piperamidin seperti piperin, piperisida dan guininsin. Piperamidin bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu aliran impuls pada akson saraf

seperti cara kerja insektisida piretroid sehingga menyebabkan kelumpuhan yang diikuti kematian. Menurut Tarumingkeng (1992), terganggunya sistem saraf ulat api *Setothosea asigna* akan mempengaruhi tingkah laku dan menurunkan aktivitas metabolisme dalam tubuh ulat api, salah satunya adalah proses respirasi. Penghambatan proses respirasi ini menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan sehingga terjadi ketidakseimbangan zat dalam cairan tubuh dan mengakibatkan disfungsi pada bagian pencernaan sehingga terjadi gejala inaktif serta paralisis kemudian mati. Menurut Russianzi (2019), senyawa dilapiol yang terkandung dalam sirih hutan bersifat insektisida dan juga bersifat sinergis. Dilapiol dapat menghambat proses oksidasi di dalam sel yang dikatalisis oleh enzim polisubstrat monooksigenase. Hambatan terhadap enzim tersebut mengakibatkan senyawa insektisida lain yang tercampur dengan sirih hutan yang mengandung dilapiol dapat terhindar dari penguraian oleh enzim polisubstrat monooksigenase sehingga senyawa insektisida tersebut dapat tetap bekerja meracuni serangga sasaran.

4.3. Mortalitas Harian (%)

Mortalitas harian terbesar terjadi di hari kedua dengan mortalitas 32,5% dan terkecil pada hari keempat dengan mortalitas 2,5% pada konsentrasi 12%. Hasil pengamatan terhadap mortalitas harian ulat api dengan perlakuan konsentrasi ekstrak buah sirih hutan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik Mortalitas Harian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa setiap perlakuan mempunyai nilai mortalitas harian yang berbeda-beda. Perlakuan kontrol tidak menyebabkan kematian pada ulat api selama 10 hari pengamatan. Pada hari pertama, semua perlakuan telah menyebabkan kematian pada hama ulat api pada kisaran 17,5% sampai dengan 30%. Pada hari kedua perlakuan konsentrasi 12% memiliki nilai mortalitas tertinggi sebesar 32,5 % dan perlakuan dengan nilai mortalitas terkecil yaitu pada perlakuan konsentrasi 3% dengan nilai mortalitas sebesar 15%. Grafik mortalitas harian menunjukkan bahwa hari pertama dan kedua merupakan puncak kematian pada ulat api. Menurut Gani (2013) ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 10% mampu mematikan ulat api pada hari pertama dengan persentase 30%.

Hal ini terjadi karena senyawa aktif insektisida nabati ekstrak buah sirih hutan mampu bekerja secara maksimal sebagai racun perut dan racun saraf. Ekstrak buah sirih hutan mengandung senyawa dilapiol dan piperamidin. Senyawa dilapiol merupakan senyawa aktif yang masuk sebagai racun perut melalui saluran pencernaan makanan pada tubuh serangga. Setelah masuk ke dalam tubuh serangga senyawa dilapiol merusak sel-sel lambung, pusat saraf dan organ respirasi, sehingga menyebabkan kematian (Irawan, 2018). Menurut Hasyim (2011), komponen utama dalam fraksi aktif dari ekstrak buah sirih hutan adalah dilapiol. Senyawa tersebut mengandung sejumlah gugus metilendioksifenil yang merupakan ciri senyawa yang bekerja sebagai penghambat enzim polisubstrat monooksigenase. Menurut Zarkani (2008), berbagai jenis tumbuhan piperacea mengandung senyawa aktif piperamidin yang bekerja sebagai racun saraf. Efek dari senyawa piperamidin mengakibatkan ketidakaturan gerakan dan kejang, yang akhirnya dapat mengakibatkan kematian pada serangga.

Pada pengamatan hari ketiga dan keempat perlakuan ekstrak buah mengalami penurunan mortalitas harian dimana pada hari ketiga mortalitas harian berkisar antara 7,5% sampai 17,5% dan pada hari keempat berkisar antara 2,5% sampai 7,5%. Berdasarkan penelitian Gunarso (2012), perlakuan ekstrak buah sirih hutan pada hari ketiga mampu mematikan ulat api 7,5% sampai 15%. Hal ini disebabkan populasi ulat api yang semakin berkurang. Selain itu, senyawa aktif

yang terdapat pada ekstrak buah sirih hutan juga telah berkurang karena menguap sehingga menyebabkan penurunan kemampuan mematikan ulat api. Pernyataan ini didukung oleh Prijono (2008) yang menyatakan bahwa salah satu sifat insektisida nabati adalah bahan mudah terurai sehingga persistensi insektisida di lapangan menjadi rendah. Menurut Arneti (2012), formulasi ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 20 EC dan 20 WP yang diaplikasikan pada tanaman brokoli menyebabkan persistensinya singkat dan hanya mampu bertahan selama 3 hari di lapangan.

4.4. Mortalitas Total (%)

Hasil pengamatan mortalitas total hama ulat api setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak buah sirih hutan memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total ulat api. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Mortalitas Total.

Konsentrasi Ekstrak Buah Sirih Hutan	Persentase Mortalitas Total (%)
0%	0,0 ^c
3%	50,0 ^b
6%	57,5 ^b
9%	77,5 ^a
12%	80,0 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 4.2 memperlihatkan bahwa aplikasi ekstrak buah sirih hutan memberikan pengaruh terhadap mortalitas total ulat api dengan kisaran 50,0% sampai dengan 80,0%. Perlakuan ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 3% dengan mortalitas total 50,0% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 9% (77,5%) dan konsentrasi 12% (80,0%). Hal ini diduga bahwa kandungan senyawa peramidin dan senyawa metabolit sekunder yang semakin tinggi akan mempercepat mortalitas ulat api. Menurut Arneti (2012) dari hasil uji profil fitokimia buah sirih hutan terdapat beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenolik, tannin dan saponin. Berdasarkan penejelasan Safirah (2016) flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat menghambat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nafsu makan serangga. Saponin dapat berfungsi sebagai protektan yang menghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penggunaan protein. Kandungan tanin pada ekstrak sirih hutan dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan pada serangga dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan.

Perlakuan ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 3% menyebabkan mortalitas total pada hama ulat api sebesar 50,0% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 6% dengan mortalitas total sebesar 57,5%. Hal ini disebabkan karena senyawa aktif piperamidin dan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak buah sirih hutan terurai dan terdegradasi sehingga residunya berkurang. Pendapat ini sesuai dengan Setyawati (2004) yang menyatakan bahwa bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya berkurang disebabkan karena senyawa kimia yang terdapat pada bahan nabati mudah terdegradasi oleh lingkungan.

Perlakuan ekstrak buah sirih hutan 12% cenderung lebih tinggi dari perlakuan lainnya yakni 80%, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 9% dengan mortalitas sebesar 77,5%. Hasil penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Rustam (2013) pada konsentrasi ekstrak buah sirih hutan 10% yang mampu mematikan ulat api *Setora nitens* sebesar 85%, sehingga perlakuan ekstrak buah sirih hutan yang digunakan kurang efektif dalam mengendalikan hama ulat api. Menurut Prijono (2008), pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian sebesar 80% dengan konsentrasi 10%. Menurut Endarto (2012), berbagai faktor dapat mempengaruhi keberhasilan suatu insektisida nabati dalam menyebabkan kematian serangga, diantaranya konsentrasi, cara aplikasi insektisida, fase perkembangan serangga, umur serangga dan faktor lingkungan.

4.5. LC₅₀

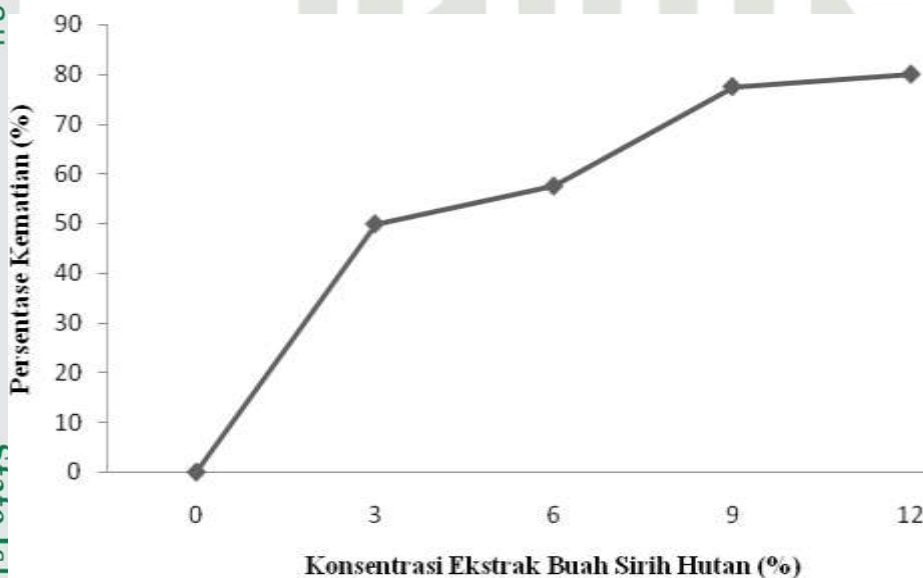
Toksisitas ekstrak buah sirih hutan terhadap kematian ulat api setelah pengaplikasian didapatkan dari jumlah ulat api yang mati selama penelitian. Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis probit menggunakan *software* Minitab 15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Statistik *Software for windows* untuk mendapatkan nilai toksisitas LC_{50} . Hasil analisis probit toksisitas dapat dilihat pada Gambar 4.3 (Halaman 26).

Nilai LC_{50} hasil analisis probit pada konsentrasi yang digunakan dalam penelitian yaitu 0, 3%, 6%, 9% dan 12% didapatkan persentase kematian hama ulat api berturut-turut sebesar 0%, 50%, 57,5%, 77,5% dan 80%. Hasil analisis toksisitas LC_{50} ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak buah sirih hutan memberikan efek toksik terhadap 50% populasi pada konsentrasi 30 ml/L atau setara dengan 3%. Gani (2013) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ekstrak buah sirih hutan dengan konsentrasi 11,8% mampu mematikan 50% ulat api *Setora nitens*. Sedangkan pada hasil penelitian Rustam (2013), ekstrak buah sirih hutan dengan konsentrasi 1,89% mampu mematikan 50% populasi ulat api.



Gambar 4.3. Analisis Probit LC_{50}

Besarnya konsentrasi yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari populasi ulat api diduga karena terurainya bahan aktif piperamidin oleh sinar ultraviolet pada saat penelitian berlangsung, sehingga memerlukan konsentrasi tinggi untuk mengendalikan ulat api. Pernyataan ini sesuai dengan Prijono (2008) yang menyatakan bahwa senyawa insektisida nabati mudah terurai bila terpapar pada sinar matahari khususnya bagian spektrum ultraviolet.